Aus der Augenklinik der Universität Düsseldorf
(Direktor: Professor Dr. med. H. Pau)

KONTROLLFLUORESZENZANGIOGRAPHIE DER IRIS BEI DIABETIKERN

DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DES GRADES EINES DOKTORS DER MEDIZIN
DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

Vorgelegt von

Werner Franzen

1979

1980

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543910_0088

Aus der Augenklinik der Universität Düsseldorf
(Direktor: Professor Dr. med. H. Pau)

KONTROLLFLUORESZENZANGIOGRAPHIE DER IRIS BEI DIABETIKERN

DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DES GRADES EINES DOKTORS DER MEDIZIN
DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

Vorgelegt von

Werner Franzen

1979

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.: Prof. Dr. Krüskemper

Referent

gez.: Prof. Dr. Friedburg

Korreferent

gez.: Prof. Dr. Grüneklee

Meinen Eltern gewidmet

G L I E D E R U N G

I. Einleitung:

1. Geschichte der Irisfluoreszenzangiographie
2. Beispiele der Verwendungsmöglichkeiten
3. Themenstellung

II. Hauptteil:

1. Methodik des Untersuchungsganges
2. Patientengut (Tab. 1)
   a. Geschlechtsverteilung
   b. Altersverteilung
   c. Diabetesdauer
   d. Retinopathia diabetica
   e. Iridopathia diabetica
   f. Kontrollzeitraum (Tab. 2)
3. Schema der vergleichenden Untersuchung
   a. Einteilung der Iridopathia diabetica nach Friedburg
   b. Auswertungsschema der Erst- und Kontrollangiographie
   c. Schema der vergleichenden Auswertung der Erst- und Kontrolluntersuchung
4. Ergebnisse der vergleichenden Untersuchung der Diaserien der Erst- und Kontrollfluoreszenzangiographie (Tab. 3,4 und 5; Abb. 1, 2 und 3)
   a. Patienten ohne Veränderungen gegenüber der Erstangiographie (Tab. 4)
   b. Patienten mit leichten Remissionen gegenüber der Erstangiographie (Tab. 5)
   c. Patienten mit leichten Verschlechterungen gegenüber der Erstangiographie (Tab. 5)
   d. Patienten mit stärkergradigen Verschlechterungen gegenüber der Erstangiographie (Tab. 5)

5. Relation zwischen Iridopathia diabetica und der Diabetesdauer (Tab. 6, Abb. 2)

6. Korrelation zwischen der Retinopathia und Iridopathia diabetica (Tab. 7 und 8, Abb. 3)

III. Diskussion:

1. Zirkulationszeiten, Aussagekraft

   Vergleich der Iriszirkulationszeiten der verschiedenen Autoren (Tab. 9)

2. Erkrankungen mit Fluoreszeinaustritt

   a. Diabetes mellitus, Rubeosis iridis

   b. Zentralvenenthrombose und Rubeosis iridis

   c. Essentielle Irisatrophie, Iriskolombom

   d. Hypermature Katarakte

3. Abhängigkeit der Iridopathia diabetica von der Diabetesdauer

4. Korrelation zwischen I_D und R_D

5. Stellenwert der Irisfluoreszenzangiographie unter Berücksichtigung der erhaltenen Untersuchungsergebnisse (Tab. 10 und 11)

IV. Zusammenfassung

KONTROLLFLUORESZENZANGIOGRAPHIE der IRIS bei DIABETES MELLITUS

I. Einleitung

1. Geschichte der Irisfluoreszenzangiographie

Nachdem die fluoreszenzangiographische Untersuchung des Augenhintergrundes in der ophthalmoskopischen Diagnostik zu einer nicht mehr fortzudenkenden, sich immer weiter entwickelnden Methode bei den verschiedensten Erkrankungen und Fragestellungen geworden ist, wendet sich in den letzten Jahren das Interesse mehr und mehr der Untersuchung des vorderen Augenabschnittes auf fluoreszenzangiographischem Wege zu. Von besonderem Interesse erscheint uns das Verhalten der Gefäßstrukturen der Iris bei Diabetikern zu sein.

Bei der Retinopathia diabetica ist schon länger eine Einteilung nach dem Schema von Burditt und Caird (1968) in drei verschiedene Schweregrade möglich, was natürlich vor allen Dingen Verlaufskontrollen erheblich erleichtert. 1968 sind die ersten Arbeiten zur Angiographie der Iris erschienen, die gleichzeitig eine gegenüber der Fundusangiographie modifizierte Methode aufweisen. Jensen und Lundbaek (1968) untersuchen mit einer modifizierten Funduskamera die Gefäßverände-

rungen bei kurzer und langer Diabetesdauer. Eine weitere Arbeit, die sich ebenfalls mit diabetischen Gefäßveränderungen befaßt, ist die von B a g g e s e n (1969).

V a n n a s zeigt 1969 die angiographischen Befunde bei der Pseudoexfoliation der Linsenkapsel sowie den verschiedenen Glaukomarten auf.

Weitere Veröffentlichungen über diese Untersuchungsart sind die Abhandlungen von B r u u n - J e n s e n (1969), C r a a n d i j k und A a n d e K e r k (1970), F r i e d b u r g (1972) und F r i e d b u r g und M i t a r b e i t e r (1973).

F r i e d b u r g und Mitarbeiter nehmen in diesen Arbeiten erstmalig eine Einteilung der Iridopathia diabetica in drei verschiedene, genau definierte Schweregrade vor, etwa vergleichbar mit der Stadieneinteilung der Retinopathia diabetica nach B u r d i t t und C a i r d (1968).

Diese Einteilung ermöglicht es uns, eine genaue Verlaufskontrolle der diabetischen Gefäßveränderungen der Iris in den verschiedenen Zeitabständen vorzunehmen.

Weitere Veröffentlichungen über die Möglichkeiten der Fluoreszenzangiographie des vorderen Augenabschnittes in der ophthalmoskopischen Diagnostik sind in den Folgejahren erschienen.

2. Beispiele der Verwendungsmöglichkeiten der Irisfluoreszenzangiographie

Untersuchungen über die Rubeosis iridis, ihre Unterscheidung zur Pseudorubeosis sowie ihre aethiologische Zuordnung wird hier mit zum Teil sehr divergierenden Meinungen vorgenommen (François 1972, Friedburg u. Mitarb. 1974). Die Interessen dieser Arbeiten gelten zweifellos der Zuordnung der Rubeosis iridis zu den wohl häufigsten Ursachen (François 1972), nämlich dem Diabetes mellitus und der Zentralvenenthrombose.

Bec und Labro (1971) sowie Friedburg und Mitarb. (1972) zeigen die verschiedensten Veränderungen des vorderen Augenabschnittes auf, die mit der Fluoreszenzangiographie diagnostiziert und differenziert werden können.

Friedburg beschreibt die Veränderungen bei Contusio bulbi, Iritis, Diabetes mellitus und Iristumoren. Bec und Labro untersuchen in dieser Arbeit Limbustumoren, Iristumoren, Pterygium, Pinguecula, Pseudoexfoliation der Linsenkapsel sowie Neovaskularisationen. Sie weisen darauf hin, daß aus dem Verhalten der Tumorgefäße und der Gefäßstrukturen der Tumorumgebung sowie der Tumorfluoreszenz in günstigen Fällen schon nahezu sicher eine Zuordnung zur Benignität bzw. Malignität ermöglicht wird.

F r i e d b u r g und Mitarb. (1972) treffen in ihrer Untersuchung Unterscheidungen bei Melanomen, malignen Melanomen sowie beim Naevuszellnaevus.

3. T h e m e n s t e l l u n g

Unser besonderes Interesse in der hier vorliegenden Arbeit gilt, wie vorher schon erwähnt, den Veränderungen der Irisgefäße beim Diabetes mellitus. Wir haben deshalb eine Verlaufskontrolle bei bereits fluoreszenzangiographisch voruntersuchten Patienten (F r i e d b u r g und Mitarb. 1973) vorgenommen in verschieden lang gewählten Zeitabständen.

Wir wollen feststellen, ob ähnlich wie bei der Retinopathia diabetica sich im vorderen Augenabschnitt ebenfalls progrediente Gefäßveränderungen feststellen lassen, und ob diese eine zeitliche Relevanz erkennen lassen.

II. Hauptteil

1. Methode:

Unsere hier verwandte Methode lehnt sich, ebenso wie die von Friedburg und Mitarbeiter (1972 und 1973) praktizierte, an einen Vorschlag von Craandijk und Aan de Kerk (1970) an.

Bei der Beleuchtungseinrichtung handelt es sich um eine Zeiss - Funduskamera mit einem Kodak - Wratten - 47 - Gelatine Filter (Erregerfilter).

Die Speisung der Kamera erfolgt aus einem Schnellblitzgenerator, der speziell für die Funduskamera entwickelt worden ist.

Die vorderen Augenabschnitte werden mit einer handgetriebenen, für Makrophotos eingerichteten Kamera, die fest auf der Funduskamera montiert ist, photographiert.

Als Sperrfilter dient ein Kodak - Wratten - 12 - Gelatine Filter.

Als Blendeneinstellung nehmen wir am Objekt Blende 8 entsprechend einer bei doppeltem Auszug realen Blende von 16.

Als Filmmaterial verwenden wir Kodak - plus X - Pan, das in Tetenal Eukobrom bei + 20° Celsius entwickelt wird.

Die Zeitzählung beginnt mit der Injektion. Nach der intravenösen Injektion in die rechte Cubitalvene von 3 ml 15%-igem Fluoreszein-Na innerhalb von 4 - 5 Sekunden wird eine Photoserie des vorderen Augenabschnittes durchgeführt. Allergische Erscheinungen haben wir bei unseren Patienten ebenso wie bei der Erstuntersuchung nicht feststellen können (Friedburg und Mitarb. 1973).
Das Zeitintervall der Aufnahmen beträgt zwischen der 1o. und 3o. Sekunde zwei Sekunden. Weitere Bilder werden nach 45, 6o, 12o und schließlich 3oo Sekunden nach Injektionsbeginn angefertigt.
Die so gewonnenen Aufnahmen werden anschließend über einem Lichtkasten mit einer zehnfach vergrößernden Lupe ausgewertet und daraufhin mit den Aufnahmen der Erstfluoreszenzangiographie verglichen.
(Friedburg und Mitarb. 1973).
Die Photographien der Erst- und auch der Kontrolluntersuchung werden von derselben Mitarbeiterin durchgeführt, so daß wir unterschiedliche Aufnahmetechniken weitgehend ausschalten können, zumal die Einstellungen der Kamera mit der Hand gemacht werden.

2. Patientengut:

Bei der bei uns durchgeführten Kontrollirisangiographie handelt es sich, wie schon vorher erwähnt, ausschließlich um Patienten, die anläßlich einer Arbeit von Friedburg und Mitarb. (1973) in der Ambulanz der Düsseldorfer Universitätsaugenklinik untersucht worden sind.

Von den dort angiographierten Diabetikern konnten wir 3/4 Patienten wieder zur Kontrollirisangiographie einbestellen.

Bei zweien der kontrolluntersuchten Personen war ein Vergleich der jetzt angefertigten Aufnahmen mit denen der Voruntersuchung wegen später noch näher aufgeführter Umstände nicht möglich.

Tabelle 1 zeigt eine genaue Zusammenstellung aller Daten der in die vergleichende Untersuchung übernommenen 32 Patienten.

a. Geschlechtsverteilung:

Das Verhältnis der männlichen zu den weiblichen Patienten beträgt:

männlich	weiblich
14	18

Lauf. Nr.	N A M E	Nr. der Erst-angiographie	Nr. d. Kon-trollangio-graphie	Kontrolle nach Monaten	Alter d. Pat.	Geschlecht	Diabetes-dauer	Retinopathia diabetica	Iridopathia diabetica Erstuntersu.
1	B. Hans	7o	425	23	62	M	IV	II	O
2	B. Hildegard	167	412	18	61	F	IV	II	I-II
3	B. Hubert	29	432	25	52	M	IV	III	I
4	C. Guido	128	441	23	53	M	IV	I	I
5	C. Helga	348	423	8	30	F	I	O	I
6	F. Elisabeth	216	408	14	66	F	IV	II	O-I
7	G. Gerhard	33	409	8	57	M	IV	III	I
8	G. Christine	71	425	23	60	F	IV	III	O
9	v.H. Mathilde	151	426	19	74	F	IV	II	II
10	H. Josefine	82	420	12	53	F	III	III	O
11	i.h.V. Gerh.	171	428	18	73	M	IV	II	I
12	K. Fritz	56	435	24	59	M	III	II	III
13	K. Jutta	350	433	8	36	F	IV	III	I
14	K. Katharina	313	440	8	62	F	II	II	I
15	K. Grete	345	446	8	58	F	II	I	I
16	L. Rudolf	52	419	24	60	M	III	II	II

TABELLE 1 : Zusammenstellung der Befunde der Erstfluoreszenzangiographie

Lauf. Nr.	NAME	Nr. der Erst-angiographie	Nr. d. Kon-trollangio-graphie	Kontrolle n. Monaten	Alter d.Pat.	Geschlecht	Diabetes-dauer	Retinopathia diabetica	Iridopathia diabetica Erstuntersu.
17	M.Willi	286	422	10	56	M	I	0	I
18	O.Heinrich	32	424	26	52	M	III	III	0
19	P.Manfred	327	458	8	33	M	IV	III	I
20	R.Gertrud	338	418	8	53	F	II	0	I
21	R.Dietrich	129	436	21	23	M	IV	0	I
22	R.Helene	323	429	8	53	F	II	II	I
23,	R.Werner	282	415	10	41	M	IV	III	II
24	S.Elisabeth	342	485	8	63	F	IV	II	II
25	S.Frieda	89	416	23	70	F	IV	II	0 - I
26	S.Hermine	325	466	8	70	F	III	I	I
27	S,Fritz	153	429	19	67	M	I	I	I
28	S.Emmi	336	445	8	72	F	I	II	I
29	T.Anna	252	437	13	67	F	III	II	I
30	V.Willi	337	438	8	59	M	II	0	II
31	W.Maria	90	411	22	52	F	III	III	III
32	Z.Käthe	315	451	9	45	F	IV	III	I

TABELLE 1

b. A l t e r s v e r t e i l u n g :

Es ergibt einen überwiegenden Anteil an über 40 Jahre alten Personen.

unter 40 J	41 - 60 J	über 60 J
4	14	14

Der jüngste Patient ist 23 Jahre und die älteste Patientin 74 Jahre alt.

c. D i a b e t e s d a u e r :

Auch bei der Betrachtung der Diabetesdauer unserer Patienten liegt der überwiegende Anteil bei den über 10 Jahre schon bestehenden diabetischen Erkrankungen.

Diabetesdauer	I bis 5J	II 6-10J	III 11-15 J	IV über 15J
Patientenzahl	4	5	7	16

d. Retinopathia diabetica:

Bei der Verteilung der verschiedenen Schweregrade der Retinopathia diabetica ergibt sich bei den bei uns kontrolluntersuchten Patienten folgendes Bild:

Retinopathia diabetica	0	I	II	III
Patientenzahl	5	4	13	10

Auch hier zeigt sich ein Überwiegen der höhergradigen R_D II - III mit insgesamt 23 Patienten = 71,9 %.
Bei 5 Diabetikern zeigen sich bei uns noch keine diabetischen Veränderungen des Augenhintergrundes, obwohl bei 3 Patienten die Diabetesdauer bei 10 Jahren liegt.

e. Iridopathia diabetica der Erstuntersuchung:

Die Verteilung der Patienten in die verschiedenen Schweregrade der Iridopathia diabetica ist wie folgt bei der Erstuntersuchung (Friedburg und Mitarb. 1973):

Iridopathia diab.	0	I	II	III
Patientenzahl	5	20	5	2

Bei den 5 Patienten, die bei der Erstuntersuchung keine Anzeichen einer Iridopathia diabetica aufweisen, handelt es sich um einen schon über 10 Jahre bestehenden Diabetes sowie um Retinopathien der Schweregrade II - III.

f. Kontrollzeitraum zwischen der Erst- und Kontrollfluoreszenzangiographie:

Der Zeitraum, der zwischen der Erstuntersuchung von Friedburg und Mitarb. (1973) und der von uns vorgenommenen Kontrollfluoreszenzangiographie liegt, wird wie folgt gewählt:

1. Kontrolle nach 8 - 12 Monaten = I
2. " " 13 - 24 " = II
3. " " über 24 " = III

Kontrolldauer	I	II	III
Patientenzahl	15	13	4

Der niedrigste Kontrollzwischenraum unserer Kontrolle beträgt 8 Monate und der längste 26 Monate. (Mittelwert 14,8 Monate)

lauf.Nr.	N A M E	Irisangio-Nr.	Kontrolle i.Mon.	Geschl.	Diabetesdauer	Retinopathia diabet.	Iridop. diabet. d.Unters.	Kontrolle in Monaten
1	C.Helga	5	8	F	I	0	I	8 - 12 Monate
2	G.Gerhard	7	8	M	IV	III	I	
3	K.Jutta	13	8	F	IV	III	I	
4	K.Katharina	14	8	F	II	II	I	
5	K.Grete	15	8	F	II	I	I	
6	M.Willi	17	10	M	I	0	I	
7	P.Manfred	19	8	M	IV	III	I	
8	R.Gertrud	20	8	F	II	0	I	
9	R.Helene	22	8	F	II	II	I	
10	R.Werner	23	10	M	IV	III	II	
11	S.Elisabeth	24	8	F	IV	II	II	
12	S. ermine	26	8	F	III	I	I	
13	S.Emmi	28	8	F	I	II	I	
14	V.Willi	30	8	M	II	0	II	
15	Z.Käthe	32	9	F	IV	III	I	
1	B.Hans	1	23	M	IV	II	0	13 - 24 Monate
2	B.Hildegard	2	18	F	IV	II	I-II	
3	C.Guido	4	23	M	IV	I	I	
4	F.Elisabeth	6	14	F	IV	II	0-I	
5	G.Christine	8	23	F	IV	III	0	
6	v.H.Mathilde	9	19	F	IV	II	II	
7	H.Josefine	10	13	F	III	III	0	
8	i.h.V.Gerhard	11	18	M	IV	II	I	
9	R.Dietrich	21	21	M	IV	0	I	
10	S,Frieda	25	23	F	IV	II	0-I	
11	S.Fritz	27	19	M	I	I	I	
12	T.Anna	29	13	F	III	II	I	
13	W.Maria	31	22	F	III	III	III	
1	B.Hubert	3	25	M	IV	III	I	über 24 Monate
2	K,Fritz	12	24	M	III	II	III	
3	L.Rudolf	16	24	M	III	II	II	
4	O.Heinrich	18	26	M	III	III	0	

TABELLE 2 : Kontrollzeitraum zwischen Erst- und Kontrollangiographie

3. Schema der vergleichenden Untersuchung

a. Einteilung der Schweregrade der Iridopathia diabetica

Eine Einteilung der verschiedenen Schweregrade einer Iridopathia diabetica ist erstmals von Friedburg (1972) und Friedburg und Mitarb.(1973) vorgenommen worden.
Erst diese Einteilung ermöglicht eine genaue Verlaufskontrolle der Irisgefäßveränderungen diabetischer Genese.

1. Iridopathia diabetica Stad.I
   Es handelt sich hierbei um einen isolierten Durchtritt von Fluoreszein am Pupillarsaum. Das Fluoreszein muß dabei im Stroma oder Kammerwasser in der Spätphase des Angiogrammes nachweisbar sein. (I_D I)

2. Iridopathia diabetica Stad.II
   Bei der I_D II treten grundsätzlich zum Durchtritt des Fluoreszeins am Pupillarsaum noch unregelmäßig über die Iris verteilt an einzelnen Stellen feine Gefäßunregelmäßigkeiten und auch Netzbildungen auf. Aus diesen veränderten Gefäßen tritt stets Fluoreszein in die Umgebung aus. (I_D II)

3. Iridopathia diabetica Stad.III
   Hier handelt es sich um massive Gefäßneubildungen im Bereich des Irisvorderblattes mit exzessivem Fluoreszeinaustritt. (I_D III)

b. Auswertungsschema:

Um eine möglichst genaue, vergleichende Auswertung der Diaserien der Erst- und Kontrolluntersuchung zu erreichen, wie es für die Arbeit erforderlich ist, haben wir ein Auswertungsschema geschaffen. Dabei beschränken wir uns auf das Wesentliche.
Wir vergleichen deshalb die Diaserien unter folgenden Gesichtspunkten miteinander:

1. Leck am Pupillarsaum
2. Rubeosis iridis, Wundernetze
3. Aneurysmabildungen
4. Leck der Iriskrause
5. Leck einer Vene
6. fleckförmiges Leck im Irisstroma

(siehe Tabelle 3)

Beide Diaserien werden zuerst unabhängig voneinander eingestuft in die verschiedenen Schweregrade der Iridopathia diabetica und anschließend einer vergleichenden Betrachtung unterzogen. Die synchronen Bilder beider Serien werden auf Unterschiede hinsichtlich des Gefäßzustandes untersucht.

c. Schema der vergleichenden Auswertung der Erst- und Kontrolluntersuchung

Nach der vergleichenden Begutachtung beider Diaserien,

die zuerst eine Einstufung der Iridopathia diabetica mit anschließender vergleichender Betrachtung der synchronen Bilder beider Diaserien beinhaltet, wird eine weitere Auswertung nach folgenden Gesichtspunkten vorgenommen:

1. L e i c h t e R e m i s s i o n e n
   der bei der Erstuntersuchung festgestellten Veränderungen. In dieser Gruppe wird eine zumindest teilweise Rückstufung des Schweregrades der Iridopathia diabetica vorgenommen.

2. K e i n e V e r ä n d e r u n g e n
   konnten beim Vergleich beider Diaserien konstatiert werden.

3. L e i c h t e V e r s c h l e c h t e r u n g e n
   im Sinne einer weiter fortschreitenden Gefäßveränderung diabetischer Genese, ohne daß eine Einstufung in eine höhergradige Iridopathia diabetica gerechtfertigt erscheint.

4. W e i t e r g e h e n d e V e r s c h l e c h t e r u n g e n , die eine Höherstufung der Iridopathia diabetica erlauben. Es handelt sich hier um eine eindeutige, stärkergradige Verschlechterung des Gefäßzustandes im Bereich der Iris.

4. Ergebnisse der vergleichenden Untersuchung der Diaserien der Erst- und Kontrollfluoreszenzangiographie

Bei unserer Kontrolluntersuchung sind insgesamt 34 Patienten einbestellt und kontrollangiographiert worden. Es handelt sich dabei um bereits anläßlich einer Arbeit von Friedburg und Mitarb. (1973) voruntersuchte Diabetiker.

32 Angiographieserien können letztendlich nach dem vorher beschriebenen Schema ausgewertet und mit denen der Erstuntersuchung verglichen werden.

Bei den zwei nicht auswertbaren bzw. nicht vergleichbaren Diaserien handelt es sich einmal um eine zu schlechte Bildqualität und zum anderen um eine Tortuositas vasorum. Aus diesen Gründen erscheint uns eine vergleichende Auswertung dieser Bilder nicht vertretbar.

Die optimalsten und demonstrativsten Ergebnisse erhält man bei einer blauen Iris, da hier infolge des Pigmentmangels die Irisgefäße am besten dargestellt werden können (Manuelli und Mitarb. 1972, Galinos und Mitarb. 1973, Jensen, V. A., 1973).

Tabelle 3 zeigt die vergleichende Auswertung und gleichzeitige Einstufung der Iridopathia diabetica der Erst- und Kontrolluntersuchung nach dem vorher beschriebenen Schema in Verbindung mit einer Zusammenstellung der wichtigsten Daten.

laufende Nummer	NAME	Nr. d. Irisangiographie	1. und 2. Angiographie Iridopathia I-III	Leck am Pupillarsaum	Rubeosis iridis, Wundernetze	Aneurysma	Leck an der Iriskrause	Leck einer Vene	fleckförm. Leck d.Stroma	BEURTEILUNG
1	B.	70	0	(+)						Keine Befundänderung
	Hans	425	0	(+)						
2	B.	167	I-II	+			+		(+)	Deutl.Leck am Pupillarsaum,gleiches Leck a.d. Iriskrause, deutlich ausgeprägtes Leck d. Stromas
	Hildeg.	412	II	++			+		+	
3	B.	29	I	++						Keine Befundänderung
	Hubert	432	I	++						
4	C.	129	I	+						Keine Befundänderung
	Guido	441	I	+						
5	C.	348	I	+						Keine Befundänderung
	Helga	423	I	+						
6	F.	216	0-I	(+)						Leicht vergrößertes Leck an der selben Stelle des Pupillarsaumes
	Elisabeth	408	I	+						
7	G.	336	I	+						Keine Befundänderung
	Gerhard	409	I	+						
8	G.	71	0			(+)				Keine Befundänderung
	Christine	413	0			(+)				

TABELLE 3 : Zusammenstellung der Befunde bei der vergleichenden Untersuchung der Erst- u. Kontrollangiographie d. Iris

laufende Nummer	NAME	Nr. d. Irisangiographie	1. und 2. Angiographie Iridopathia I-III	Leck am Pupillarsaum	Rubeosis iridis, Wundernetze	Aneurysma	Leck an der Iriskrause	Leck einer Vene	fleckförm. Leck d. Stroma	BEURTEILUNG
9	v.H.	151	II	+		(+)				nur minimale Vergrößerung d. Leckes am Pupillarsaum, Aneurysma nahezu identisch
	Mathilde	426	II	+		+				
10	H.	82	0							keine Befundänderung
	Josefine	420	0							
11	i.h.V.	171	I	+(+)						deutlicher ausgeprägtes Leck im Bereich des Pupillarsaumes
	Gerhard	428	I-II	++						
12	K.	56	III		+	+			+	noch erhebliche Verschlechterung gegenüber dem Vorbefund
	Fritz	435	III		++	++	+		++	
13	K.	350	I	+						keine Befundänderung
	Jutta	433	I	+						
14	K.	313	I	+						geringgradige Vergrößerung des Leckes am Pupillarsaum
	Katharina	440	I	+(+)						
15	K.	345	I	(+)						keine Befundänderung
	Grete	446	I	(+)						
16	L.	52	II	+			+			Das Leck an der Iriskrause ist jetzt nicht mehr sichtbar
	Rudolf	419	I-II	+						

TABELLE 3

laufende Nummer	NAME	Nr. d. Irisangiographie	1. und 2. Angiographie Iridopathia I-III	Leck am Pupillarsaum	Rubeosis iridis ,Wundernetze	Aneurysma	Leck an der Iriskrause	Leck einer Vene	fleckförm. Leck d.Stroma	BEURTEILUNG
17	M.	286	I	+						keine Befundänderung
	Willi	422	I	+						
18	O.	32	0	(+)						keine Befundänderung
	Heinr.	424	0	(+)						
19	P.	327	I	+						es ist kein Leck am Pupillarsaum mehr sichtbar
	Manfred	458	0							
20	R.	338	I	+						keine Befundänderung
	Gertrud	418	I	+						
21	R.	129	I	(+)		(+)				keine Befundänderung
	Dietrich	436	I	(+)		(+)				
22	R.	323	I	+(+)						keine Befundänderung
	Helene	439	I	+(+)						
23	R.	282	II	++						keine Befundänderung
	Werner	415	II	++						
24	Sch.	342	II	++						keine Befundänderung
	Elisabeth	485	II	++						

TABELLE 3

laufende Nummer	NAME	Nr. d. Irisangiographie	1. und 2. Angiographie Iridopathia I-III	Leck am Pupillarsaum	Rubeosis iridis „Wundernetze	Aneurysma	Leck an der Iriskrause	Leck einer Vene	fleckförm. Leck d.Stroma	BEURTEILUNG
25	Sch.	89	O-I	(+)		+				das Leck am Pupillarsaum ist gleich groß, kein Aneurysma mehr
	Frieda	416	O	(+)						
26	Sch.	325	I	+(+)						keine Befund-änderung
	Hermine	466	I	+(+)						
27	S.	153	I	+						keine Befund-änderung
	Fritz	429	I	+						
28	St.	336	I	+						keine Befund-änderung
	Emmi	445	I	+						
29	Tr.	252	I	+(+)						geringer ausgebildetes Leck am Pupillarsaum
	Anna	437	O-I	(+)						
30	V.	337	II	++						keine Befund-änderung
	Willi	439	II	++						
31	W.	90	III	+++					+	zusätzlich noch ein Leck einer Vene
	Maria	411	III	+++				+	+	
32	Z.	315	I	+						keine Befund-änderung
	Käthe	451	I	+						

a. Patienten ohne Veränderungen gegenüber der Erstfluoreszenz-angiographie

Insgesamt 21 Diabetiker zeigen bei der Kontrolle keine Veränderungen im Sinne einer Verschlecherung bzw. Remission des bestehenden Gefäßzustandes. Es handelt sich hier hauptsächlich um eine Iridopathia diabetica O - I mit insgesamt 18 Fällen.

Im Hinblick auf den Kontrollzeitraum zwischen Erst- und Kontrollangiographie liegen 13 Patienten zwischen 8 - 12 Monaten und 9 Patienten zwischen 12 - 26 Monaten.
12 Patienten weisen eine R_D II - III auf, bei den Schweregraden der I_D überwiegen die Patienten mit einer I_D O - I mit 18 Fällen (Tab. 4).

b. Patienten mit leichten Remissionen gegenüber der Erstfluoreszenzangiographie

Bei den hier diagnostizierten Remissionen handelt es sich lediglich um sehr geringgradige Besserungen des Gefäßzustandes, so daß nur teilweise eine Rückstufung der Schweregrade der I_D gestattet ist.

Lfd. Nr.	Patienten-Nr.	Kontrollab-stand in Mon.	N a m e	Alter d. Pat.	Diabetesdauer	Retinopathia diabetica	Iridopathia diabetica d.1.Untersu.	Iridopathia diabetica der Kontrolluntersu.
1	1	23	B.Hans	62	IV	II	0	0
2	3	25	B.Hubert	52	IV	III	I	I
3	4	23	C.Guido	53	IV	I	I	I
4	5	8	C.Helga	30	I	0	I	I
5	7	8	G.Gerhard	57	IV	III	I	I
6	8	23	G.Christine	60	IV	III	0	0
7	10	12	H.Josefine	53	III	III	0	0
8	13	8	K.Jutta	36	IV	III	I	I
9	15	8	K.Grete	58	II	I	I	I
10	17	10	M.Willi	56	I	0	I	I
11	18	26	O.Heinrich	52	III	III	0	0
12	20	8	R.Gertrud	53	II	0	I	I
13	21	21	R.Dietrich	23	IV	0	I	I
14	22	8	R.Helene	53	II	II	I	I
15	23	10	R.Werner	41	IV	III	II	II
16	24	8	S.Elisabeth	63	IV	II	II	II
17	26	8	S.Hermine	70	III	I	I	I
18	27	19	S.Fritz	67	I	I	I	I
19	28	8	S.Emmi	72	I	II	I	I
20	30	8	V.Willi	59	II	0	II	II
21	32	9	Z.Käthe	45	IV	III	I	I

TABELLE 4 : Patienten ohne Veränderungen bei dem Vergleich der Erst- und Kontrollfluoreszenzangiographie

laufende Nummer	Nummer der Iris-fluoreszenzangio-graphie (Tab. 1)	N A M E	Kontrollabstand in Monaten	Iridopathia dia-betica der Erst-untersuchung	Iridopathia dia-betica der Kontroll untersuchung	
1	16	L. Rudolf	24	II	I - II	leichte Remissionen
2	19	P. Manfred	9	I	0	
3	25	S. Frieda	23	0-I	0	
4	29	T. Anna	13	I	0 - I	
1	9	v.H.Mathilde	19	II	II	leichte Verschl.
2	14	K. Katharina	8	I	I	
3	31	W. Maria	22	III	III	
1	2	B. Hildegard	18	I - II	II	starke Ver-schlechterung
2	6	F. Elisabeth	14	0 - I	I	
3	11	i.h.V. Gerd	18	I	I - II	
4	12	K. Fritz	24	III	III	

TABELLE 5 : Diaserien mit Veränderungen im Vergleich zur Erstfluoreszenzangiographie

1. Bei Angiographie Nr. 16 handelt es sich um ein gleich großes, sich an derselben Stelle befindendes Leck am Pupillarsaum, während das bei der Erstuntersuchung diagnostizierte Leck an der Iriskrause sich jetzt nicht mehr darstellen läßt.
Wir nehmen deshalb hier eine teilweise Rückstufung von I_D II nach I_D I - II vor.
Die Kontrolldauer liegt bei 24 Monaten, die Diabetesdauer liegt bei über 10 Jahren und die R_D beträgt II.

2. Bei Angiographie Nr. 19 ist das bei der Voruntersuchung festgestellte Leck am Pupillarsaum nicht mehr sichtbar, so daß eine Rückstufung von I_D I nach I_D 0 gerechtfertigt erscheint.
Es handelt sich jedoch auch hier zweifellos nicht um eine Restituto ad integrum, sondern wahrscheinlich lediglich um einen Reparationsvorgang.
Die Diabetesdauer liegt bei über 15 Jahren, R_D III, der Kontrollzwischenraum beträgt 8 Monate.

3. Bei Angiographie Nr. 25 können wir zwar immer noch ein Leck am Pupillarsaum von gleicher Größe und Lokalisation feststellen, es zeigt sich jedoch jetzt kein Aneurysma mehr, wie in der Erstuntersuchung beschrieben wird.
Wir nehmen deshalb in diesem Fall eine Rückstufung von I_D 0 - I nach I_D 0 vor, da auch das Pupillarsaumleck sehr gering ausgeprägt erscheint. Die Angiographiekon-

trolle ist nach 23 Monaten durchgeführt worden, die Diabetesdauer beträgt über 15 Jahre, R_D II.

4. Bei Angiographie Nr. 29 stellt sich zwar immer noch ein Leck am Pupillarsaum dar, es ist jetzt jedoch bedeutend schwächer ausgeprägt. Es kann deshalb eine Rückstufung von I_D I nach I_D 0 - I vorgenommen werden.
Der Kontrollzwischenraum beträgt hier 13 Monate, die Diabetesdauer liegt bei 10 Jahren und R_D II.

c. Patienten mit leichten Verschlechterungen gegenüber der Erstangiographie

Leichte Verschlechterungen des Gefäßzustandes treten bei 3 Patienten auf. Bei zwei Patienten zeigt sich außerdem ein synchroner Verlauf der Gefäßveränderungen sowohl im Uvea- wie im Retinakreislauf.

1. Angiographie Nr. 9 zeigt bei der Kontrolle ein nur geringgradig vergrößertes Leck am Pupillarsaum sowie ein an gleicher Stelle sich befindendes Aneurysma. Es handelt sich um nahezu identische Bilder, weswegen wir auch keine Höherstufung der Iridopathia diabetica vorgenommen haben.
Der Kontrollzeitraum beträgt 19 Monate, die Diabetesdauer liegt bei über 15 Jahren, R_D II.

2. Bei Angiographie Nr. 14 können wir im Vergleich zur Voruntersuchung ein nur leicht vergrößertes Leck am Pupillarsaum an gleicher Stelle feststellen. Eine von der Voruntersuchung abweichende Einstufung der Iridopathia diabetica haben wir nicht vorgenommen, es bleibt bei der I_D I.
Der Kontrollzeitraum beträgt 8 Monate, die Diabetesdauer beläuft sich auf etwa 10 Jahre, R_D - II.

3. Bei Angiographie Nr. 31 zeigt sich ein sehr deutlich ausgeprägtes Leck am Pupillarsaum und zusätzlich noch ein Leck einer Vene, das bei der Voruntersuchung noch nicht vorhanden war, weiterhin weist das Stroma noch ein fleckförmiges Leck auf.
Es handelt sich um eine geringgradige Verschlechterung des Gefäßzustandes. Da jedoch bereits hier eine I_D III besteht, ist eine Höherstufung sowieso nicht mehr möglich . Der Kontrollabstand beträgt 22 Monate, die Diabetesdauer über 10 Jahre, R_D III.

d. Patienten mit stärkergradigen Verschlechterungen gegenüber der Erstfluoreszeinangiographie

Bei den stärkergradigen Verschlechterungen des diabetischen Gefäßzustandes, die unseres Erachtens eine Höherstufung der schon bestehenden Iridopathia diabetica er-

forderlich macht, handelt es sich um 4 Diabetiker. Es sind Personen fortgeschrittenen Alters, 3 Patienten sind älter als 60 Jahre, die Diabetesdauer beträgt bei allen über 10 Jahre, und es besteht eine Retinopathia diabetica (R_D) II. Bei 3 der Diabetiker liegen die Schweregrade der Iridopathia diabetica bei I_D II - III, bei einem liegt eine I_D I vor.

1. A n g i o g r a p h i e Nr. 2 zeigt ein deutliches Leck am Pupillarsaum, ein gleich großes Leck an der Iriskrause sowie ein etwas ausgeprägteres, fleckförmiges Leck des Stromas.
Wir stufen deshalb diese Gefäßveränderungen dieser Patientin von I_D I - II nach I_D II ein. Der Kontrollzwischenraum beträgt 18 Monate, die Diabetesdauer liegt bei über 15 Jahren, R_DII.

2. A n g i o g r a p h i e Nr. 6 weist ein deutlicher ausgeprägtes Leck am Pupillarsaum auf, so daß wir eine Höherstufung von I_D 0 - I nach I_D I vorgenommen haben. Der Kontrollzeitraum liegt hier bei 14 Monaten, die Diabetesdauer beträgt über 15 Jahre, R_D II.

3. A n g i o g r a p h i e Nr. 11 erlaubt wegen eines noch deutlicheren Lecks am Pupillarsaum mit starkem Fluoreszeinaustritt eine Einstufung von I_D I nach I_D I - II. Der Kontrollabstand liegt bei 18 Monaten, die Diabetesdauer liegt bei über 15 Jahren, R_D II.

4. A n g i o g r a p h i e Nr. 12 zeigt eine eindeutige Rubeosis iridis, die auch schon bei der Erstuntersuchung bestanden hat. Hinzugetreten ist jetzt jedoch ein ausgedehntes Aneurysma, ein Leck an der Iriskrause sowie ein deutlich ausgeprägtes, fleckförmiges Leck des Stromas.

Insgesamt gesehen können wir anhand dieser Bildserie die wohl augenscheinlichste Veränderung des Irisgefäßzustandes nach einem Kontrollzeitraum von 24 Monaten konstatieren. Eine Höherstufung ist wegen der schon bestehenden I_D III nicht mehr möglich. Die Diabetesdauer liegt bei diesem Patienten bei über 10 Jahren. Überraschenderweise zeigt sich der Fundus lediglich geringgradig verändert, hier liegt eine R_D II vor.

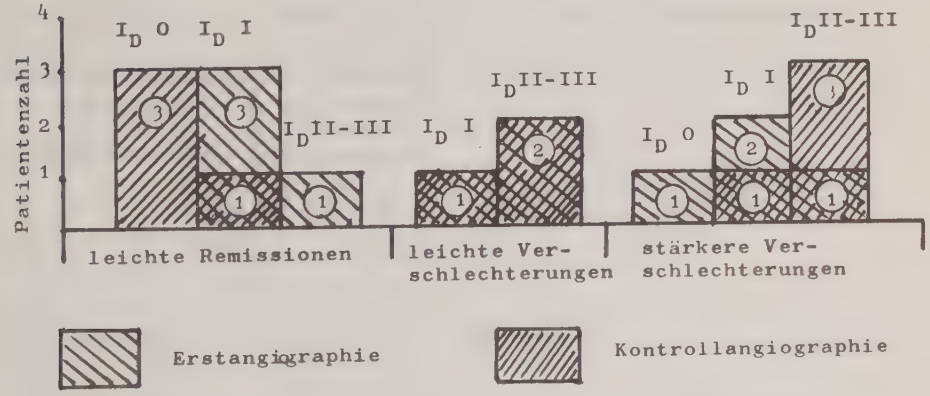

ABB. 1 : Veränderungen der Iridopathia diabetica im Vergleich der Erst- und Kontrollangiographie

T_D unter 10 Jahre

lauf. Nr.	Diabetesdauer I-II NAME	Erst-angio-graphie	Kontroll angiogr	Retino-pathia
5	C.Helga	I	I	0
14	K.Katharina	I	I	II
15	K.Grete	I	I	I
17	M.Willi	I	I	0
20	R.Gertrud	I	I	0
22	R.Helene	I	I	II
27	S.Fritz	I	I	I
28	S.Emmi	I	I	II
30	V.Willi	II	II	0

Iridopathia diabetica	Patientenzahl 1.Angio	2.Angio
I_D 0	0	0
I_D I	8	8
I_D II-III	1	1

T_D über 10 Jahre

lauf. Nr.	Diabetesdauer III-IV NAME	Erst-angio-graphie	Kontroll-angio graphie	Retino-pathia
1	B.Hans	0	0	II
2	B.Hildegard	I-II	II	II
3	B.Hubert	I	I	III
4	C.Guido	I	I	I
6	F.Elisabeth	0-I	I	II
7	G.Gerhard	I	I	III
8	G.Christine	0	0	III
9	v.H.Mathilde	II	II	II
10	H.Josefine	0	0	III
11	i.h.V.Gerd	I	I-II	II
12	K,Fritz	III	III	II
13	K.Jutta	I	I	III
16	L.Rudolf	II	I-II	II
18	O.Heinrich	0	0	III
19	P.Manfred	I	0	III
21	R.Dietrich	I	I	0
23	R.Werner	II	II	III
24	S.Elisabeth	II	II	II
25	S.Frieda	0-I	0	II
26	S.Hermine	I	I	I
29	T.Anna	I	0-I	II
31	W.Maria	III	III	III
32	Z.Käthe	I	I	III

Iridopathia diabetica	Patientenzahl 1.Angio	2.Angio
I_D 0	5	7
I_D I	12	9
I_D II-III	6	7

TABELLE 6: Abhängigkeit der Iridopathia diabetica von der Diabetesdauer

5. Relation zwischen der Iridopathia diabetica und der Diabétesdauer

Bei der Untersuchung über eine Relation zwischen der Diabetesdauer und dem Schweregrad der Iridopathia diabetica haben wir in unserer Kontrolluntersuchung ähnliche Ergebnisse wie Friedburg (1972) erhalten. Danach nehmen schwere Fälle einer I_D mit der Diabetesdauer zu. Bei Patienten mit einer kürzeren Diabetesdauer als 10 Jahre können wir anhand unserer Untersuchung keine I_D III diagnostizieren.

Es finden sich bei den unter 10 Jahre liegenden Diabetesfällen 8 Patienten mit einer I_D I und ein Fall einer I_D II. Bei den über 10 Jahre andauernden Diabetesfällen ist zwar die Zahl der Patienten ohne Irisgefäßveränderungen mit 7 Fällen relativ hoch, jedoch überwiegen hier ebenso wie bei Friedburg (1972) die Anzahl der I_D I mit 9 Fällen, dicht gefolgt von der I_D II - III mit 7 Patienten.

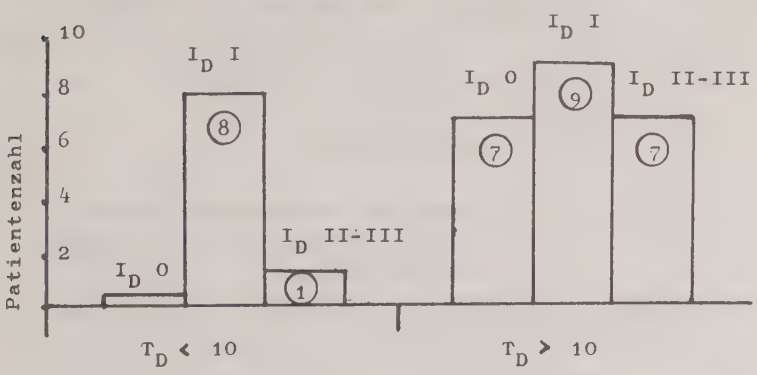

ABB. 2 : Relation zwischen Iridopathia diabetica u. Diabetesdauer

R_D 0-I				R_D II				R_D III			
Nr.	Name	I_D 1	I_D 2	Nr.	Name	I_D 1	I_D 2	Nr.	Name	I_D 1	I_D 2
4	C.Guido	I	I	1	B.Hans	0	0	3	B.Hubert	I	I
5	C.Helga	I	I	2	B.Hildeg	I-II	II	7	G.Gerh.	I	I
15	K.Grete	I	I	6	F.Elis.	0-I	I	8	G.Christ.	0	0
17	M.Willi	I	I	9	v.H. Mat.	II	II	10	H.Josef.	0	0
20	R.Gertrud	I	I	11	i.h.V.Ge.	I	I-II	13	K.Jutta	I	I
21	R.Dietr..	I	I	12	K.Fritz	III	III	18	O.Heinr.	0	0
26	S.Hermine	I	I	14	K.Kath.	I	I	19	P.Manfr.	I	0
27	S.Fritz	I	I	16	L.Rudolf	II	I-II	23	R.Werner	II	II
30	V.Willi	II	II	22	R.Helen.	I	I	31	W.Maria	III	III
I_D 0 -		0	0	24	S. Elis.	II	II	32	Z.Käthe	I	I
I -		8	8	25	S.Frieda	0-I	0	I_D 0 -		3	4
II-III-		1	1	28	S.Emmi	I	I	I -		5	4
				29	T.Anna	I	0-I	II-III-		2	2
				I_D 0 -		3	3				
				I -		6	5				
				II-III-		4	5				

I_D 1 = Erstirisfluoreszenzangiographie

I_D 2 = Zweit- oder Kontrollfluoreszenz-angiographie

TABELLE 7: Beziehung zwischen der Iridopathia diabetica und der Retinopathia diabetica

Lfd. Nr.	Lfd. Nr. der Irisangio-graphie	N a m e	Diabetes-dauer	Retino-pathia diabetica	Iridopathia diabetica Kontroll-untersuchung
1	2	B.Hildegard	IV	II	I - II
2	4	C.Guido	IV	I	I
3	9	v.H.Mathilde	IV	II	II
4	11	i.h.V.Gerd	IV	II	II
5	15	K.Grete	II	I	I
6	24	S.Elisabeth	IV	II	II
7	26	S.Hermine	III	I	I
8	27	S.Fritz	I	I	I
9	31	W.Maria	III	III	III

TABELLE 8 : Zusammenstellung der Patienten mit nahezu synchronem Verlauf der Iridopathia und Retinopathia diabetica

6. Korrelation zwischen der Iridopathia und Retinopathia diabetica

Der Vergleich zwischen Irisgefäßveränderungen und Veränderungen im Bereich des Augenhintergrundes bei Diabetikern ergibt, wie Friedburg (1972) und Friedburg und Mitarb. (1973) herausgefunden haben, eine gewisse Paralellität.

Bei insgesamt 9 Diabetikern findet sich bei uns ein relativ synchroner Verlauf der I_D und R_D (Tab. 8). Bei 7 Diabetikern handelt es sich um über 10 Jahre andauernde Diabetesfälle. Das Verhältnis von höhergradigen R_D und I_D zu den geringergradigen ist nahezu ausgeglichen.

Es ergibt sich jedoch für die schweren Fälle der Iridopathia diabetica eine relative Häufigkeitszunahme mit der Zunahme der Schweregrade der Retinopathia diabetica. Wir haben keine I_D III bei einer R_D 0 - I finden können, konstatieren jedoch, daß sich auch eine R_D III, d.h. eine Retinopathia diabetica proliferans manifestiert haben kann, ohne jede Veränderung im Bereich des vorderen Augenabschnittes, jedenfalls keine sichtbare I_D.

Daraus kann man schließen, daß die diabetische Mikroangiopathie in den beiden voneinander unabhängigen Kreisläufen, im Uvea- und Retinakreislauf, nicht streng synchron verlaufen.

In der Mehrzahl der Fälle der bei uns kontrolluntersuchten Diabetikern zeigt sich am Auge die Erstmanifestation

der diabetischen Veränderungen im Bereich der Retina. Die Iris erscheint auch bei unseren Untersuchungen weniger vulnerabel zu sein (F r i e d b u r g 1972, Friedburg und Mitarb. 1973)

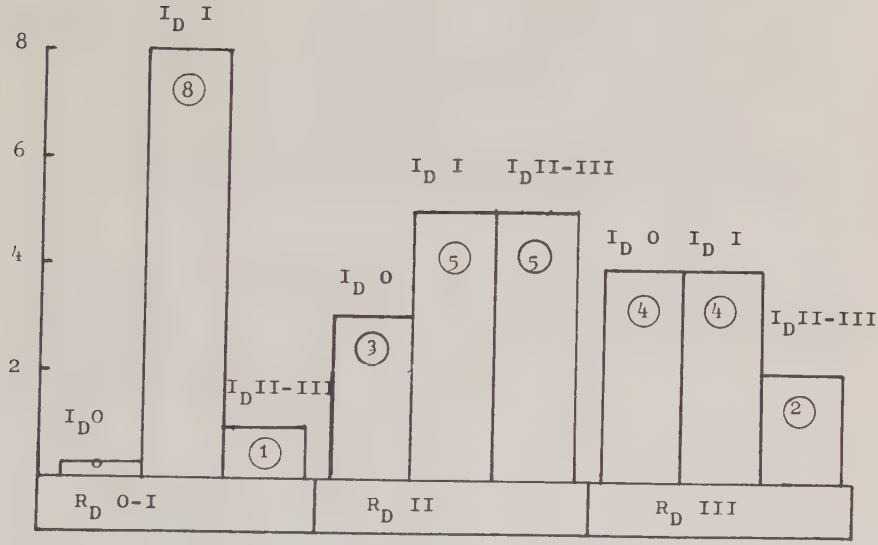

ABB. 3 : Korrelation zwischen Iridopathia und Retinopathia diabetica

III. D I S K U S S I O N

1. Z i r k u l a t i o n s z e i t e n der I r i s

Bei den verschiedenen Autoren (F r i e d b u r g 1972; F r i e d b u r g und M i t a r b . 1973; M a n u e l l i u. M i t a r b . 1972; Ga l i n o s u. M i t a r b. 1973; J e n s e n 1973) variieren die Fluoreszenzzirkulationszeiten der Iris in relativ geringen Grenzen. Es zeigt sich eine Übereinstimmung mit den bei früheren Untersuchungen von V a n n a s (1969) und B a g g e s e n (1969) erhaltenen Werten.

Obwohl viele morphologische und hämodynamische Faktoren die Zirkulationszeiten bewiesenermaßen beeinflussen können, ergibt sich ein chronologisches Schema im Ablauf des Fluoreszenzangiogrammes der Iris in Bezug auf die verschiedenen Gefäßabschnitte.

P h a s e 1 :

Das Fluoreszein erscheint meist in Höhe der radiären Arterien in einem schmalen Bereich der Iriswurzel fortlaufend zum Pupillarrand.

P h a s e 2 :

Das Fluoreszein erscheint und füllt die Gefäßschlingen am Pupillarrand.

P h a s e 3 :

Hier sieht man die Füllung der Irisvenen. (J e n s e n , V.A. 1973)

M a n u e l l i und M i t a r b . (1972) geben gleichzeitig eine deutliche Differenzierung der Arterien und Venen der tiefen Irisschicht als möglich an, natürlich nur unter optimalen Bedingungen.

Unsere Zeitintervalle der Aufnahmen zeigen so die wichtigsten Punkte der Iriszirkulation auf und lassen eine sichere Diagnostik des Zustandes des Irisgefäßnetzes zu.

F r i e d b u r g und M i t a r b . (1973) haben lediglich eine nicht signifikante Tendenz zu einer kürzeren A V - Zeit bei Diabetikern gefunden (A V - Zeit = Zeit zwischen Sichtbarwerden der Arterien und erster Venenfüllung.

Z i r k u l a t i o n s z e i t e n i m V e r g l e i c h

F r i e d b u r g und M i t a r b. 1972, F r i e d b u r g und M i t a r b . 1973; M a n u e l l i und M i t a r b . 1972; J e n s e n, V.A. 1973; G a l i n o s u. M i t a r b. 1973

Autoren	Friedburg u.Mitarb. 1972	Friedburg u.Mitarb. 1973	Manuelli u.Mitarb. 1972	Jensen V.A. 1973	Galinos u.Mitarb. 1973
Arm-Retina-Zeit (sec)	16	12-18	17-20	15,4	15
Cilio-peripupilläre Zeit (sec)	2	2,8	2-3	2,6	2-4
Totale Zeit (sec)	8	5,8	5-6	5,9	keine Angabe
venöse Zeit (sec)	ca.6	3	3-4	3,3	keine Angabe

TABELLE 9 : Zirkulationszeiten im Vergleich

2. Erkrankungen mit Fluoreszeinaustritt aus den Irisgefäßen

Ein Fluoreszeinaustritt bei Gesunden kommt relativ selten vor (Friedburg und Mitar., 1973); nach Baggesen (1969) lediglich bei älteren Patienten; nach Vannas (1969) bei 7 % der unter 50-jährigen und 31 % der älteren Patienten. Auch bei Galinos und Mitarb. (1973) wird sie als bei Gesunden sehr selten vorkommend beschrieben.
Es kommt bei folgenden Erkrankungen zu pathologischen Fluoreszeinleckagen im Irisfluoreszenzangiogramm (Galinos und Mitarb., 1973):

a. Bei nahezu 50 % aller Diabetiker; immer beim Vorhandensein einer Diabetes abhängigen Rubeosis iridis (Baggesen, 1969).
b. Zentralvenenthrombose mit sekundärer Rubeosis iridis (Raitta und Vannas, 1969).
c. Essentieller Atrophie der Iris und Iriskolobom (Bron und Easty, 1970).
d. Hypermature Katarakte (Raitta und Knape, 1971).

3. Abhängigkeit der Iridopathia diabetica von der Diabetesdauer

Bei der Untersuchung der Abhängigkeit der Iridopathia

diabetica von der Diabetesdauer können wir feststellen, daß insgesamt gesehen die schweren Fälle der I_D mit der Diabetesdauer zunehmen. In unserer Untersuchung befinden sich keine I_D - III bei einem unter 10 Jahre bestehenden Diabetes mellitus. Da es sich bei dieser Untersuchung um dieselben Patienten handelt wie bei F r i e d b u r g und M i t a r b. (1973), differieren unsere Ergebnisse auch nicht.

4. K o r r e l a t i o n zwischen I r i d o p a t h i a und R e t i n o p a t h i a d i a b e t i c a

Eine gewisse Korrelation zwischen der Iridopathia und Retinopathia diabetica besteht zweifellos. Jedoch weisen einige Diabetiker mit einer höhergradigen Retinopathia diabetica keinerlei oder nur geringfügige Irisgefäßveränderungen auf. Umgekehrt zeigen sich auch bei Patienten mit schon bestehenden Irisgefäßalterationen keine Mitbeteiligung des Augenhintergrundes.
Bei den höhergradigen Iridopathien (7 Patienten mit einer I_D - II - III) findet sich lediglich eine R_D - 0 bei einer Diabetesdauer von unter 10 Jahren, insgesamt 5 Diabetiker weisen eine R_D II - III mit einem seit länger als 10 Jahren bekannten Diabetes mellitus auf. Es zeigt sich so eine gewisse Korrelation zwischen den Schweregraden der Iridopathia und Retinopathia diabetica.
Bei 9 unserer Patienten ist ein nahezu synchroner Verlauf der I_D und R_D ersichtlich (s. Tab. 8).

Die diabetische Angiopathie verläuft jedoch in den beiden Kreisläufen, dem Uvea- und Retinakreislauf, nicht streng synchron. Die Erstmanifestation der diabetischen Mikroangiopathie ist bei der Mehrzahl unserer kontrolluntersuchten Patienten am Augenhintergrund sichtbar. Die Iris erscheint unseren Ergebnissen zufolge weniger vulnerabel zu sein (F r i e d b u r g 1972). Es ist jedoch anzunehmen, daß morphologische Veränderungen in bestimmten Organen oder Gefäßabschnitten nachweisbar sind, während andere Gefäßregionen keine nachweisbaren Mikroangiopathien aufweisen (B o e h m e 1974). B o e h m e (1974) führt dies darauf zurück, daß an einigen prädeliktierten Stellen eine organisch fixierte Mikroangiopathie vorliegt, während diese sich in anderen Organabschnitten noch in funktionellen Vorstadien befinden, die dann natürlich auch fluoreszenzangiographisch noch nicht nachweisbar sind.

5. S t e l l e n w e r t d e r I r i s f l u o r e s z e n z a n g i o g r a p h i e unter besonderer Berücksichtigung der erhaltenen Untersuchungsergebnisse

Eine Verlaufskontrolle der diabetischen Retinopathie mittels der Fluoreszenzangiographie sowie die Einteilung in die verschiedenen Schweregrade hin bis zur Retinopathia diabetica proliferans ist schon seit längerer Zeit praktiziert worden (B u r d i t t und C a i r d 1968).

Da es sich jedoch nachgewiesenermaßen bei der diabetischen Retinopathie keinesfalls um ein streng isoliertes Geschehen handelt (B o e h m e 1974), erscheint es von großer Wichtigkeit, die Entwicklung von diabetischen Mikroangiopathien auch in anderen Gefäßabschnitten zu verfolgen. Dies läßt dann beim Vergleich der einzelnen Untersuchungsergebnisse bessere Rückschlüsse auf den allgemeinen Gefäßzustand zu.
Eine genaue Verlaufskontrolle der diabetischen Mikroangiopathien wird durch die Einteilung der Iridopathia diabetica in drei Schweregrade (F r i e d b u r g 1972, F r i e d b u r g und M i t a r b. 1973) erleichtert. So kann man anhand der bei der Erstuntersuchung erhaltenen Befunde kontrollieren, ob bei der Folgeuntersuchung weitergehende Gefäßveränderungen oder Remissionen vorhanden sind.

Es zeigt sich also, daß die Erstmanifestation diabetischer Mikroangiopathien in verschiedenen Organabschnitten beginnen können. Jedoch darf man aus den Untersuchungsergebnissen ableiten, daß in der Mehrzahl der Fälle die Erstmanifestation der Veränderungen am Augenhintergrund geschieht.

Die Tabelle mit den Daten der bei uns kontrollangiographierten Patienten, die keinen von der Voruntер-

suchung abweichenden Befund aufweisen, zeigt keine wesentlichen Unterschiede zwischen Patienten mit einer geringgradigen und einer progredient erscheinenden diabetischen Vaskulopathie auf.

Bei insgesamt 21 Patienten, entsprechend 66 % zeigen sich keinerlei Veränderungen bei der Kontrolle gegenüber der Voruntersuchung.
Das Durchschnittsalter liegt bei 53 Jahren, der durchschnittliche Kontrollzeitraum bei 13,4 Monaten mit einer unteren Grenze bei 8 Monaten und einer oberen Grenze bei 26 Monaten. Der überwiegende Anteil weist einen schon über 10 Jahre andauernden Diabetes auf (8 Patienten mit einer Diabetesdauer unter 10 Jahren, 13 Patienten über 10 Jahre, davon 10 über 15 Jahre).

Auffallend hoch ist die Anzahl der Diabetiker, die keine Veränderungen im Bereich des Retinakreislaufes, aber eine diabetische Mikroangiopathie im Uveabereich aufweisen (5 Patienten, davon 1 mit einer I_D II und 4 Patienten mit einer I_D I).

Insgesamt 9 Diabetiker haben nur geringfügige Retinaveränderungen im Sinne einer R_D 0 - I, von den restlichen 12 Patienten zeigen 7 schon eine R_D III.
Ein relativ synchroner Verlauf der R_D und I_D zeigt sich lediglich bei 5 dieser Patienten.

Auffallend ist weiterhin, daß noch keine Veränderungen im Sinne einer I_D bei 4 weiteren Patienten mit einer bereits fortgeschrittenen R_D II - III zu sehen sind (3 Patienten - R_D III, 1 Patient - R_D II). Diese Befunde deuten unseres Erachtens darauf hin, daß in der Mehrzahl der Fälle die Erstmanifestation der diabetischen Mikroangiopathie sich am Augenhintergrund zeigt, während erst im späteren Verlauf Veränderungen im Uvea-Kreislauf zu finden sind.

Bei 11 unserer kontrollangiographierten Patienten, entsprechend 34 %, sind Veränderungen im Vergleich mit der Voruntersuchung feststellbar.
Das Durchschnittsalter liegt bei 61 Jahren, der durchschnittliche Kontrollzeitraum bei 17,4 Monaten (2 Pat. zwischen 8 - 12 Monaten, 9 Patienten zwischen 13 - 24 Monate). Höhergradige Retinopathien, Stadium II - III finden wir bei allen Diabetikern, 2 Patienten weisen eine R_D III auf.

Bei 4 Patienten kann eine Rückstufung der I_D vorgenommen werden. Bei 1 Patient handelt es sich um eine Rückstufung von I_D II nach I_D I - II.
Bei 3 Patienten ist eine Rückstufung nach I_D 0 bzw. I_D 0 - I gerechtfertigt. Bei Dia-Nr. 19 ist eine Veränderung im Sinne einer Iridopathia diabetica nicht mehr sichtbar.

Die beiden übrigen Diabetiker weisen bei der Kontrolle ebenso nur noch geringfügige Veränderungen gegenüber der Voruntersuchung auf, so daß einmal eine Rückstufung von I_D O-I nach I_D O, zum anderen von I_D I nach I_D O - I gerechtfertigt erscheint.

Lfd. Nr.	Irisangiographienr.	Name	Alter	Kontrolle in Mon.	Diabetesdauer	Retinopathia diabetica	Iridopathia diab. Erstuntersuchung	Iridopathia diab. Kontrolluntersuchung
1	16	L. Rudolf	52	24	III	II	II	I-II
2	19	P. Manfr.	33	8	IV	III	I	O
3	26	S. Frieda	70	23	IV	II	O-I	O
4	29	T. Anna	67	13	III	II	I	O-I

TABELLE 10 : Patienten mit Remissionen der I_D im Vergleich der Erst- und Kontrollangiographie

Insgesamt gesehen liegt unseres Erachtens jedoch bei keinem Patienten eine Restituto ad integrum vor, es handelt sich wahrscheinlich lediglich um Reparationsvorgänge, die nur einen vorübergehenden Effekt und keinen Einfluß auf die Progredienz der Grunderkrankung haben. Es ist denkbar, daß bereits bei einer Kontrolle dieser Patienten eine Verschlechterung des Gefäßzustandes deutlich wird.

Lfd. Nr.	Irisangio-graphienr.	N a m e	Alter	Kontrolle in Mon.	Diabetes-dauer	Retino-pathia diabetica	Iridopa-thia diab. Erstunter-suchung	Iridopa-thia diab. Kontroll-untersu-chung
1	9	v.H.Mathilde	74	19	I	II	II	II
2	14	K.Katharina	62	8	II	II	I	I
3	31	W.Maria	52	22	III	III	III	III
1	2	B.Hildegard	61	18	IV	II	I-II	II
2	6	F.Elisabeth	66	14	IV	II	0-I	I
3	11	i.h.V.Gerd	73	18	IV	II	I	I-II
4	12	K.Fritz	59	24	III	II	III	III

TABELLE 11: Patienten mit leichten und stärkergradigen Verschlechterungen gegenüber der Erstangiographie

7 Patienten, entsprechend 22 %, weisen Veränderungen im Sinne einer Progredienz der Grunderkrankung auf.(Tab. 11). Bei 3 Diabetikern sind diese Veränderungen jedoch nur sehr geringgradig ausgeprägt, so daß eine Höherstufung der I_D nicht gerechtfertigt erscheint.

4 Patienten zeigen dahingegen weitergehende Verschlechterungen des Irisgefäßzustandes auf, die eine Höherstufung der Iridopathia diabetica verlangen.
Insgesamt handelt es sich bei diesen Diabetikern auch um höhergradige Retinopathien (R_D II) bei über 10 Jahren

bestehenden Diabetes.
Die wohl augenfälligste weitergehende Verschlechterung im Sinne einer I_D zeigt Dia-Nr. 12, bei der jedoch eine Höherstufung wegen einer bereits bestehenden I_D III nicht mehr möglich ist.

Die hier erhaltenen Untersuchungsergebnisse weisen darauf hin, daß es sich bei der diabetischen Mikroangiopathie um ein progredient fortschreitendes Geschehen handelt, das wohl über einen kürzeren oder längeren Zeitraum im Status idem verharren, ja sogar sich im vorübergehenden Reparationszustand befinden kann.
Da dies nicht nur isoliert am Augenhintergrund und der Iris vorkommt, sondern auch in anderen Organen, erscheint es wichtig, durch eine Kontrolle von verschiedenen Gefäßbezirken, wie es durch die Fluoreszenzangiographie der Retina und der Iris geschieht, bessere Rückschlüsse auf den Gefäßzustand des gesamten Organismus zu gewinnen.

IV Zusammenfassung

Friedburg und Mitarb. (1973) haben erstmalig eine Einteilung der Iridopathia diabetica in drei Stadien in Anlehnung an die Einteilung der Retinopathia diabetica nach Burditt und Caird (1968) vorgenommen, die eine Verlaufskontrolle der Iridopathia diabetica erleichtert.

Es ergibt sich bei uns ebenso wie bei Friedburg (1972) eine Abhängigkeit der Schweregrade der Iridopathia diabetica von der Diabetesdauer. Schwere Fälle der I_D nehmen mit der Diabetesdauer zu (sh. Abb. 1). Eine gewisse Korrelation zwischen Retinopathia diabetica und der Iridopathia diabetica besteht nach unseren Ergebnissen ebenso wie bei Friedburg (1972). Einen nahezu synchronen Verlauf im Bereich beider Kreisläufe zeigen bei uns 9 Diabetiker. Die Erstmanifestation erscheint jedoch bei der Mehrzahl der Fälle am Augenhintergrund zu sein. Dies deutet darauf hin, daß die Iris weniger vulnerabel zu sein scheint (Friedburg und Mitarb. 1973). Die Zirkulationszeiten der Iris variieren bei den verschiedenen Autoren in relativ engen Grenzen. Es zeigt sich eine Übereinstimmung mit den schon früher erhaltenen Ergebnissen von Vannas (1969) und Baggesen (1969) (sh. Tab. 9).

Eine nicht signifikante Tendenz zu einer kürzeren AV-Zeit bei Diabetikern zeigt Friedburg und Mitarb. (1973) auf.

Ein Fluoreszeinaustritt kommt bei Gesunden relativ selten vor (F r i e d b u r g und M i t a r b. 1973), nach B a g g e s e n (1969) lediglich bei älteren Patienten, nach V a n n a s (1969) bei 7 % der unter 50-jährigen und 31 % der älteren Patienten.

Bei der vorliegenden Arbeit sind bei insgesamt 34 Patienten mit einem Diabetes mellitus, die anläßlich einer Arbeit von F r i e d b u r g u. M i t a r b. (1973) fluoreszenzangiographisch untersucht worden sind, Kontrollen durchgeführt worden. Bei 32 Diabetikern können die Untersuchungsergebnisse ausgewertet werden.
Bei 21 unserer kontrollangiographierten Diabetiker sind keine Veränderungen gegenüber der Erstuntersuchung festzustellen (66 %). Es handelt sich in der Mehrzahl um niedrigere Stadien der I_D, 18 Patienten mit einer I_D 0-I und 3 Patienten mit einer I_D II (Diabetesdauer: 8 Patienten $<$10 Jahre, 13 Patienten $>$10 Jahre, Retinopathia diabetica: 9 Patienten R_D 0-I, 12 Patienten R_D II-III) (Tab. 4).
Der durchschnittliche Kontrollzeitraum beträgt 13,4 Monate mit einer unteren Grenze bei 8 und einer oberen Grenze bei 26 Monaten.

Bei den übrigen 11 Diabetikern weisen 4 Patienten eine Remission der diabetischen Mikroangiopathie im Bereich der Iris auf, die jedoch nicht als Restitutio ad integrum bezeichnet werden kann, sondern eher als Repara-

tionsvorgänge, die einen vorübergehenden Charakter zu haben scheinen. Drei Patienten können nach I_D 0 bzw. I_D 0-I zurückgestuft werden, jedoch zeigt zum Zeitpunkt der Kontrolle lediglich ein Patient keinerlei Anzeichen einer I_D mehr an.
Die Diabetesdauer liegt bei diesen Patienten über 10 Jahre, die R_D bei Stadium II-III.

Drei Patienten weisen nur geringfügige Verschlechterungen auf, die keine Höhereinstufung der I_D rechtfertigen. Die Diabetesdauer liegt hier bei unter 15 Jahren.

Bei 4 Patienten können wir eine deutlichere Progredienz der Grunderkrankung konstatieren, die zu einer Höherstufung der I_D zwingen. Es handelt sich dabei um über 50-jährige Diabetiker mit einer über 10 Jahre liegenden Diabetesdauer und einer R_D II. Der Kontrollzeitraum liegt bei diesen Patienten zwischen 14-24 Monaten. Bei einem Diabetiker zeigt sich die wohl augenfälligste Progredienz bei einer sich in Stadium III befindenen Iridopathie.
Ein relativ synchroner Verlauf der I_D und R_D findet sich bei 9 Patienten (Tab. 8).

Die von uns gewählten Zeitabstände zwischen der Erst- und Kontrolluntersuchung von 8 Monaten (15 Patienten) erscheint gering, jedoch zeigt die Auswertung, daß schon in diesem relativ geringen Intervall bei 2 Patienten bereits Veränderungen sichtbar werden, einmal eine Re-

mission, zum anderen eine leichte Verschlechterung des Gefäßzustandes der Iris.

Die Untersuchungsergebnisse weisen darauf hin, daß die diabetische Mikroangiopathie ein progredientes Geschehen darstellt, das wohl über kürzere oder auch längere Zeitabstände im Status idem verharren, ja sogar sich im Reparationszustand befinden kann.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. B a g g e s e n, L.H. :

   Fluorescence angiography of the iris in diabetics and non-diabetics

   Acta Ophthal. (KbH) 47 (1969) 449-460

2. B e c, P. ; L a b r o, J.B. :

   L'angiographie fluoresceinique du segment anterieur

   Année Ther. Clin. Ophthal. 22 (1971) 257-269

3. B o e h m e, H. :

   Kapillarresistenz: Diagnostische Wertigkeit unter besonderer Berücksichtigung des Diabetes mellitus

   Diagnostica 7 (1974) 422-426

4. B r o n, A.J. ; E a s t y, D.L. :

   Fluorescein angiography of the globe and anterior segment

   Trans. Ophthal. SOC. U.K. 90 (1970) 339

5. B r u u n - J e n s e n, J. :

   Fluorescein angiography of the anterior segment

   Am. J. Ophthal. 67 (1969) 842

6. B u r d i t t, A. F. ; C a i r d, F. J. ;
   D r a p e r, G. J. :

   The natural history of the diabetic retinopathy

   Quart. J. Med. N.S. 37 (1968) 303

7. C r a a n d i j k, A.; A a n d e K e r k, A.L.:

Fluorescence angiography of the iris

Brit. J. Ophthal. 54 (1970) 229

8. F r a n ç o i s, J. :

Rubéose de l'iris et rétinopathie diabetique

Ann. Ocul. (Paris) 205 (1972) 1085-1102

9. F r i e d b u r g, D. :

Irisangiographie

Ber. 125 Vers. Rhein. Westf. Augenärzte 194 (1972)

10. F r i e d b u r g, D. ; S c h u l t h e i s s, K. ; W i g g e r, H. :

Zur Fluoreszenzangiographie der Iris

Ber. Dtsch. Ophthal. Ges. 71. (1972) 571-574

11. F r i e d b u r g, D. ; W i g g e r, H. ; S c h u l t h e i s s, K. :

Fluoreszenzangiographie der Iris bei Diabetikern

Klin. Mbl. Augenheilk. 162 (1973) 218-223

12. F r i e d b u r g, D. ; S c h u l t h e i s s, K. ; W i g g e r , H. :

Fluoreszenzangiographische Befunde bei Rubeosis iridis

Ber. Dtsch. Ophthal. Ges. 72. (1974) 339-343

13. G a l i n o s, S. ; R a b b, M. ; G o l d-b e r g, M. F. ; F r e n k e l, M. :

Hemoglobin S C disease and iris atrophy

Am. J. Ophthal. 75 (1973) 421-425

14. J e n s e n, V.A. ; L u n d b a e k, K. :

Fluorescence angiography of the iris in recent and long-term diabetics

Diabetologica 4 (1968) 161-163

15. J e n s e n, V.A. :

Simultaneous fluorescein angiography of both irides

Acta Ophthal. (Kbh) 51 (1973) 583-590

16. M a n u e l l i, G. ; C a r e l l a, G. ; G h i s o l f i, A. :

Ultrastructure, histoenzymologie et microangiotectonique de l'iris humain

Arch. Ophthal. (Paris) 32 (1972) 633-653

17. R a i t t a, C. ; V a n n a s, S. :

Fluoreszenzangiographie der Irisgefäße nach Zentralvenenverschluß

V. Graefe's Arch. Klin. Exp. Ophthal. 177 (1969) 33-38

18. R a i t t a, C. ; K n a p e B. :

Das prä- und postoperative Fluoreszenzangiogramm der Iris bei Cataracta senilis

V. Graefe's Arch. Klin. Exp. Ophthal. 182 (1971) 283

19. V a n n a s, A. :

Fluorescein angiography of the vessels of the iris in pseudoexfoliation of the lens capsule, capsular glaucoma and some other forms of glaucoma

Acta Ophthal. 105 (1969) 11

Dem Direktor der Augenklinik der Universität Düsseldorf, Herrn Prof. Dr. med. H. PAU möchte ich an dieser Stelle meinen Dank aussprechen, daß ich meine Untersuchungen an der Universitätsaugenklinik durchführen konnte.

Selbstverständlich gilt mein größter Dank Herrn Prof. Dr. med. D. FRIEDBURG für die Überlassung des Themas und die freundliche Bereitschaft, mir jederzeit mit seinem Rat bei der Ausführung der Untersuchungen beizustehen.

Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Prof. Dr. med. GRÜNEKLEE für die Erstellung des Korreferates.

Weiterhin danke ich Frau Monika KÖTTER für ihre Assistenz bei den Photoarbeiten .

L E B E N S L A U F

Werner Franzen, geb. 31. Mai 1944 in Naumburg/Saale

Abitur 1965 in Köln, 1 Semester math. Naturwissenschaften an der Universität in Köln, Grundwehrdienst von Oktober 1965 bis Oktober 1966, Medizinstudium in Düsseldorf, Staatsexamen in Düsseldorf Oktober 1972, nach der Medizinalassistentenzeit Approbation im April 74, nach der chirurgischen Assistentenzeit an der Chirurgischen Abt. im Josef-Hospital in Herne Beginn der Facharztausbildung im August 1975 in der Urologischen Abt. desselben Krankenhauses, seit August 1977 Assistent der Urologischen Universitätsklinik in Köln.